

Trollerde Seçicilik Izgaraları

*Celalettin Aydın, Zafer Tosunoğlu

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: celalettin.aydin@ege.edu.tr

Abstract: *Sorting grids in trawls.* Sorting grids used in many fishing gear mainly trawls for improving size and species selectivity are called special selective devices. In the present work, it was reviewed on sorting grids which have been increasing usage and mandatory use in some countries, constructional features, dimensions and installation.

Key Words: Sorting grids, trawl, bar spacing, grid installation.

Özet: Seçicilik ızgaraları, başta troller olmak üzere bir çok av aracında tür ve boy seçiciliğini geliştirmek için kullanılan özel seçici cihazlara denir. Bu çalışmada, son yıllarda kullanım alanı giderek artan ve bazı ülkelerde yasalara zorunlu hale getirilen ızgaralarının yapısal özellikleri, boyutlandırılması ve donatımı üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Seçicilik ızgarası, trol, çubuk aralığı, ızgara donanımı.

Giriş

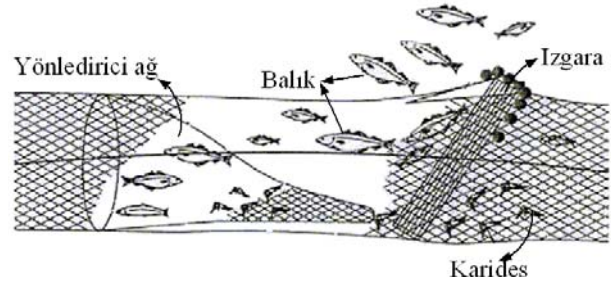
Ticari balıkçılar, kullandıkları av araçlarının ticari değeri olmayan tür ve boyların kaçışına izin veren bir yapıda olmasını isterler. Hedef dışı ve iskarta tür probleminin çözümü için tüm dünyada çeşitli yönetim stratejileri geliştirilmektedir. Sunulan yönetim stratejilerin her birinin avantaj ve dezavantajları olduğu belirtilirken, en etkin çözüm olarak avcılık sırasında istenmeyen türlerin miktarını azaltmaktır (Broadhurst, 2000). Bu amaçla balıkçılık araçlarında, seçicilik çalışmaları yoğun olarak yapılmaktadır.

Hedef dışı ve iskarta miktarının en çok gerçekleştiği trol balıkçılığında seçicilik çalışmaları, boy seçiciliği ve tür seçiciliği üzerine yoğunlaşmıştır. Hedef türde boy seçiciliğinin geliştirilmesi, torba ağ gözü düzenlemeleri ile yapılmaktadır. Torbada kullanılan ağ gözü formu, vücut şekli bakımından farklı olan türlerin seçiciliklerinde değişken sonuçlar vermektedir (Lök ve diğ., 1997; Tosunoğlu ve diğ., 2003). Torba ağ gözlerini büyütürken seçicilik performansı artmakta buna paralel olarak pazarlanabilir balıkların miktarlarında azalmalar olabilmektedir (Suuronen ve diğ., 1993; Cook 2001; Tokaç ve diğ., 1995). İlk olarak 1989 yılında Norveç kıyı karides balıkçıları tarafından, tesadüfi olarak yakalanan denizanelerini uzaklaştırmak için kullanılan ızgaralar, buradaki başarılı kullanımından sonra birçok av aracında denenmeye başlanmıştır. Seçicilik açısından ızgara sistemleri ile ağ gözü düzenlemeleri arasındaki en önemli farkın, ızgaraların uzun çekim sürelerinde sert ve bükülmez yapısından dolayı çubuk aralarının kapanmaması, davranış seçiciliği yanında elek vazifesini görerek mekanik seçiciliği de sağlamasıdır (Larsen ve Isaksen, 1993).

Bu çalışmada seçicilik ızgaralarının tanımı, kullanım amaçları, boyutlandırılması ve donatılması üzerinde durulmuştur.

Seçicilik ızgarası nedir?

Seçicilik ızgaraları, başta troller olmak üzere bir çok av aracında tür ve boy seçiciliğini geliştirmek için kullanılan özel seçici cihazlara denir (şekil 1). Izgaralar kullanılacak av aracına göre farklı boyut ve şekillerde yapılmaktadır. Yakalanacak hedef türe göre de değişik açılarda yerleştirilmektedir (Valdemarsen, 1996).



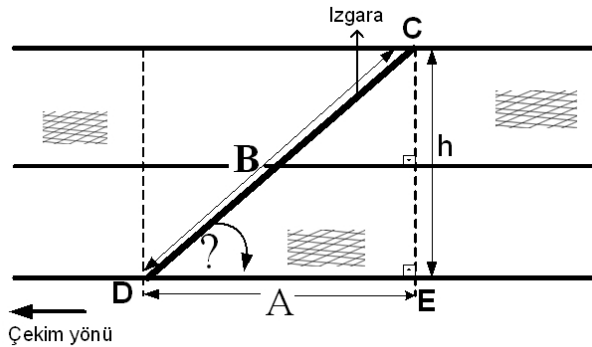
Şekil 1. Nordmore seçicilik ızgarası (Valdemarsen, 1996).

Seçicilik ızgaraları trol balıkçılığında, tür ve boy seçiciliğini geliştirmek (Petovello, 1999; Graham 2002; Sarda ve diğ., 2004), hedef dışı ve iskarta türlerinin oranını azaltmak (Christian ve diğ., 1993; Caudillo ve diğ., 2000; Fonseca ve diğ., 2005), koruma altına alınmış türleri (deniz kaplumbağaları, foklar vb) tasfiye etmek (Brewer ve diğ., 1998), av aracından kurtulduktan sonra yaşama oranlarını arttırmak (Lowry ve Sangster, 1996; Soldal ve Engas, 1997), ürün kalitesini arttırmak ve güverte üzerinde işçiliği azaltmak (Colby ve diğ., 1994; Salini ve diğ., 2000) için kullanılmaktadır.

Boyutlandırma ve Donatım

Seçicilik ızgaraları çekim süresince av aracını mümkün olduğunca az etkilemelidir (Aydın, 2005). Izgara büyüklüğü

kullanılacak av aracına göre değişmektedir. Av aracına uygun ızgara büyüklüğünü hesaplamak için donatılacak kısmın (torba, uzatma parçası) yüksekliği bilinmelidir (Şekil 2). Bu yükseklik av aracı normal çalışma koşullarında altında iken sualtı kameraları, net-sonde sensörleri veya balıkadamlar tarafından tespit edilebilir. Donatılan ızgaradan, boyut ve açı ile dik üçgen elde edilir (CED). Bu dik üçgeninden, torba veya uzatma parçası yüksekliğinin (h), ızgara uzunluğuna (B) bölünmesiyle α değeri elde edilir. Sin α teoreminden (karşı kenar / hipotenüs) ızgara boyu, tan α (karşı kenar / komşu kenar) teoreminden ise ızgaranın alt panele birleştirme uzaklığı tespit edilir (Isaksen ve diğ., 1992).



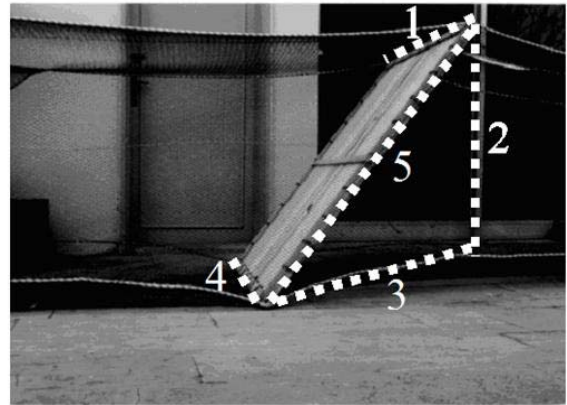
Şekil 2. Seçicilik ızgarasının boyutunun ve donam açısının hesaplanması (Isaksen ve diğ., 1992). (A: üst ve alt panel arasındaki mesafe, B: ızgara boyu, h: yükseklik ($B=h / \sin \alpha$), $A=h / \tan \alpha$).

Izgara boyutu ve donam açısı belirlendikten sonra uzatma parçası veya torbaya donatımı Şekil 3'de gösterildiği gibi yapılır (Aydın, 2005). İlk aşamada ızgaranın donatılacağı bölüm kılavuz ipi yardımıyla belirlenir ve ızgaranın üst tarafı ağın üst paneli ile birleştirilir (1). Üst panelin alt paneldeki izdüşümü bulunur (2). Izzaranın alt panele donatımı için üst panel izdüşümünden mesafe tespit edilir (3). Izzaranın alt kısmı ile ağın alt paneli birleştirilir (4). Son olarak sistem gergin hale getirilir ve yan paneller birleştirilir (5). Izzgara ve ağın birleştirilmesinde polipropilen (PP) 2-4 no yaka ipi kullanılabilir. Ayrıca ızgaranın yerleştirileceği kısımdaki ağlara sardon ilavesi ile seçici kısım (ağ + ızgara) oldukça dayanıklı hale getirilir.

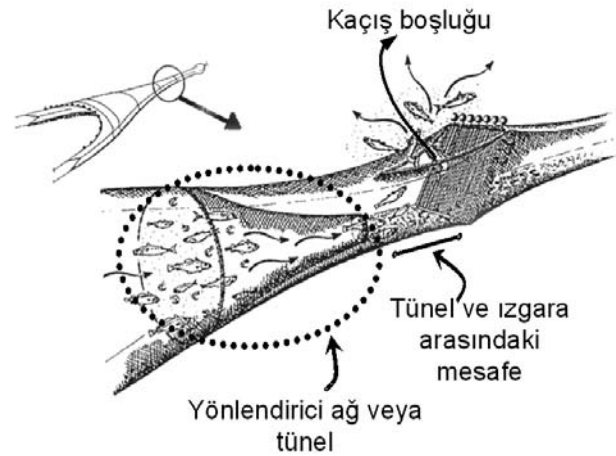
Tür davranışından da yararlanılarak balık-karides ayrımı için kullanılan ızgaralarda ağın üst paneline kaçış boşluğu bırakılmaktadır (Şekil 4). Türlerin ızgara ile direkt temasını sağlamak için yönlendirici ağ veya tünel kullanılmaktadır. Yönlendiricisiz kullanılan ızgaraların seçiciliği yönlendirici kullanılanların seçiciliğine göre çok daha düşüktür (Suuronen ve diğ., 1993; Van Marlen ve diğ., 1994). Büyük yassı balık türlerinin (vatoz, elektrik balığı vb) ve istenmeyen objelerin (plastik, teneke kutu, naylon poşet vb) çubuk aralıklarına bloke etmesini önlemek amacıyla ağ ile ızgara arasına bir mesafe bırakılmaktadır. Bırakılan mesafe av aracına göre değişmekle birlikte genelde 0.5 - 1 m arasında değişmektedir.

Seçicilik ızgaralarında kullanılan malzemeler farklılık göstermektedir. Çeliğin kuvvetliliği, pürüzsüzlüğü ve aşınmaya

karşı dayanıklılığı avantaj olup açık deniz trol balıkçılığında tercih edilmektedir. Bunun nedeni ağır ve pahalı olmasıdır (Larsen, 1996b). Alüminyumun, çeliğe göre hafif ve ucuzdur fakat su altında çabuk deforme olmaktadır (Isaksen ve diğ., 1992). Plastik malzemenin hafif olmasının yanında ucuza mal edilebilmesi avantaj teşkil etmektedir. Fakat plastik malzeme su altında esnemekte ve çubuk aralıkları değişmektedir. Bu nedenle yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) özel alaşımli sert plastik malzemeler seçicilik ızgaralarında kullanılmaktadır (Grimaldo ve Larsen, 2005).



Şekil 3. Izzgaranın ağ panelle birleştirilmesi (1: Izzgara ağın üst paneli ile birleştirilir, 2: Alt paneldeki donatım yerinin tespiti için üst panelin izdüşümü bulunur, 3: Alt panel donam yeri tespit edilir, 4: Izzgaranın alt kısmı ile ağın alt paneli birleştirilir, 5: Sistem gergin hale getirilip yan paneller birleştirilir (Aydın, 2004)



Şekil 4. Izzgaralarda kullanılan yönlendirici ve tünel ağ, tünel ve ızgara arasındaki mesafe ve kaçış boşluğu (Graham, 2003).

Çubuk Aralığı ve Açısı

Izzgara seçiciliğine etki eden en önemli faktörlerin başında çubuk aralığı gelmektedir. Çubuk aralığındaki 2 mm'lik artış seçicilik aralığında 4 cm gibi önemli bir artış sağlayabilmektedir (Suuronen ve diğ., 1993). Değişik balıkçılık araçlarında optimum seçicilik farklı çubuk aralıkları ile elde

edilmiştir. Nordmore ızgara sistemi ile karides balıkçılığında 19 mm (Isaksen ve diğ., 1992), kahverengi karideslerde (Crancon crangon) ise 12 mm (Graham, 1997) çubuk aralığından elde edilirken Merluccius merluccius seçiciliğinde DEJUPA sistemiyle 35 mm çubuk aralığı (Ercoli ve diğ., 1998), Disela II modelinde ilk ızgarada 47 mm ikinci ızgarada 25 mm çubuk aralığı olan sistemden elde edilmiştir (Anonymous, 1997). Boy seçiciliği çalışmalarında yaygın olarak kullanılan Sort-X sisteminde ise en uygun seçicilik 55 mm çubuk aralığından elde edilmiştir (Larsen, 1996a).

Izgara seçiciliğinde çubuk aralığı kadar etkili olan bir diğer faktörde ızgaranın donamıdır. Karides trolleri için 480'lik açının en uygun olduğu bu açının çekim sırasında 3-50 azalabildiğini, açının 350'den az olduğu durumlarda karideslerin ızgaradan geçmek yerine kaçış boşluğuna yöneldiğini, 500 ve yukarısında ise büyük ve yassı balık türlerinin (vatoz, köpek balığı vb) çubuk aralarını bloke ettiği ve seçiciliği olumsuz yönde etkilemiştir (Larsen, 1996b).

Izgara sistemlerinden daha başarılı sonuçlar alınabilmesi için ızgaradan geçen su akıntısının seçiciliğe yardımcı olması gerekmektedir. Nordmore ızgarasına ilişkin farklı çubuk çapları (0.32 cm, 1.27 cm), şekli (yuvarlak, gözyaşı, dikdörtgen) ve donam açısına (300, 450 ve 600) sahip sistemlerin hidrodinamik performansı üzerine yapılan çalışmada, ızgaradaki su dağılımına ilk olarak çapların etkili olduğu, küçük çapa sahip (0.32 cm) çubukların, büyük çapa sahip (1.27 cm) çubuklara nazaran daha iyi olduğu ve yuvarlak çubukların gözyaşı ve dikdörtgen şekle sahip çubuklardan daha iyi sonuç verdiği bulunmuştur. Izgara donam açısının su dağılımına çok az etkisi olduğu, su dağılımında çekim hızının da etkili olduğu bildirilmiştir. Optimum filtrasyon etkinliği 0.32 cm çapa sahip yuvarlak 300 ile yerleştirilen sistemden elde edilmiştir (Riedel ve DeAlteris, 1995).

Diğer Bazı Balıkçılık Donamlarında Seçicilik Izgaraları

Karides ve dip trollerinde geniş bir uygulama alanı bulan seçicilik ızgaraları diğer balıkçılık donamlarında da kullanılmaktadır. Orta su trollerinde seçicilik ızgaraları ile boy ve tür seçiciliği çalışmaları yapılmış daha çok boy seçiciliğinde başarı sağlanmıştır (Van Marlen ve diğ., 1994; Kvalsvik ve diğ., 2002).

Beam trollerde (Polet, 2002), Danimarka ırgırlarında (Soldal ve Isaksen, 1993) hedef dışı türlerin tasfiyesi ve hedef tür/türlerin boy seçiciliğini geliştirmek için seçicilik ızgaraları kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Gırgırlarda ise avcılık sonunda, bociliğe yerleştirilen ızgaralarda pelajik türlerde seçicilik (Beltestad ve Misund, 1995), ve bu ızgaralardan kaçan türlerin yaşama oranları araştırılmıştır (Misund ve Beltestad, 2000).

Seçicilik ızgaralarının kullanıldığı bir diğer balıkçılık alanı ise dalyanlardır. Balıkların geçit yaptığı bölgelere kurulan ağ dalyanlarda hem boy seçiciliği sağlanmakta hem de yunuslar ve fokların dalyana girişi engellenerek koruma sağlanmaktadır. Yine lagüner sahalara kurulan dalyanların

kuzuluk kısımlarında kargı yerine paslanmaz çelik ızgaraların kullanımı, daha sağlıklı ve uzun süreli seçicilik sağlar (Misund ve Skedie, 1992).

Sonuç ve Öneriler

Günümüzde özellikle ABD'nin BRD (hedef dışı türlerin azaltılmasında kullanılan cihazlar) kullanmayan ülkelerden karides ithalatını yasaklamasıyla başta Latin Amerika ülkeleri olmak üzere, bir çok ülke bu aletleri kullanmaya başlamıştır (Brewer ve diğ., 1998).

Seçicilik ızgaralarının başarılı bulunan ilk kullanımından sonra, çok çeşitli tasarım ve kullanım şekilleri gelişmiştir. Nordmore, Sort-X, Sort-V, Ex-it, Disela II, DEJUPA, COSMOS ızgaraları ile başarılı sonuçlar alınmış ve bunlar yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Ekosisteme ve balıkçılığa sağladığı faydalar nedeni ile ızgara kullanımı bir çok ülkede yasalarla zorunlu hale getirilmiştir. Nordmore ızgara sistemi; Barent Denizi'nin Norveç'e ait kıyılarında İzlanda'da, Flemish Cap karides (Pandalus spp.) balıkçılığında ve Kanada'nın Doğu sahillerinde, Sort-X sistemi Barent Denizi demersal trol balıkçılığında, Kanada bakalyaro balıkçılığında ve Faroe Adaları trol balıkçılığında, Sort-V sistemi Barent Denizinin Rusya kıyılarında, yine Arjantin ve Uruguay'da Nordmore ve DEJUPA (Ercoli ve diğ., 1998) ızgara sistemlerinin yasal olarak kullanılması zorunludur. Bunların dışında bazı ülkelere seçicilik ızgaralarını kullanımının zorunlu hale getirilmesi ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir.

Akdeniz trol balıkçılığında olduğu gibi Türkiye trol balıkçılığında da farklı boy ve vücut şekline sahip çok sayıda tür aynı anda tesadüfi olarak yakalanmaktadır. Hedef türe yönelik çeşitli torba modifikasyonları ile başarılı seçicilik sonuçları elde edilirken bu türe benzemeyen (büyük boy, şekil) diğer türler için seçicilik söz konusu değildir. Yinede seçicilik ızgaraları ile boy seçiciliğinde ağ gözlerine nazaran daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Aydın, 2005; Sarda ve diğ., 2004). Seçicilik ızgaraları ile birçok türe fayda sağlayacak çalışmaların geliştirilmesi, ekosisteme ve balıkçılığımıza katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

- Anonymous, 1997. Fishing News International. Gear Talk with Tom Wray, Vol. 36, No. 3, 22 p.
- Aydın, C., 2004. Application of grid systems to exclude bycatch and discard species in trawl fisheries (in Turkish). PhD Thesis. Ege University Institute of Natural and Applied Science, Bornova-İzmir, 181 s.
- Beltestad, A.K., O.A. Misund, 1995. Size selection in purse seines. In: Solving Bycatch: Considerations for Today and Tomorrow. Alaska Sea Grant College Program Report No. 96-03, University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, AL, USA 1-3 pp.
- Broadhurst, M.K., 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development, Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10: 27-60.
- Brewer, D., N. Rawlinson, S. Eayrs, C. Burrige, 1998. An assesment of bycatch reduction devices in a tropical Australian prawn trawl fishery. Fish. Res., 36: 195-215.
- Caudillo, J.M.G., M.A.C. Mata, A.B. Ramiroz, 2000. Performance of bycatch reduction device in the shrimp fishery of the Gulf of California, Mexico. Biol. Cons., 92: 199-205.

- Christian, P.A., D.L. Harrington, D.R. Amos, R.G. Overman, L.G. Parker, J.B. Rivers, 1993. Final Report on The Reduction on Finfish Capture in South Atlantic Shrimp Trawl. Project NA 27 FD 0070-01, The University of Georgia, 27 p.
- Colby, D., L.G. Pouport, I. de Blois, G. Mellono, 1994. Review of Fishing Gear and Harvesting Technology in Atlantic Canada. Conservation Harvesting Technologies. Technical Workshop Report, Canada 32 p.
- Cook, R., 2001. The Magnitude and Impact of Bycatch Mortality by Fishing Gear, Reykjavik Conference on Responsible Fisheries in the Marine Ecosystem, Reykjavik, Iceland, 18p.
- Ercoli, R., J. Garcia, A. Aubone, R. Bertelo, 1998. Selectivity experiences on hake (*Merluccius hubbsi*) with different inter rod distance in a single-grid sorting device (DEJUPA) and the use of a special grid retention codend design. ICES CM 1998/OPEN: 9 8 pp.
- Fonseca, P., A. Compos, R.B. Larsen, C.T. Borges, K. Erzini, 2005. Using a modified Nordmøre grid for by-catch reduction in the Portuguese crustacean-trawl fishery. Fish. Res., 71: 223-239.
- Graham, N., 1997. Reduction of Bycatch in the Brown Shrimp, Crangon Crangon Fisheries of the Wash and Humber Estuary. The University of Hammerside School Of Applied Science And Technology. Final Report, 123 p.
- Graham, N., 2003. By-catch reduction in brown shrimp, Crangon crangon, fisheries using a grid separation Nordmore grid (grate). Fish. Res., 59: 393-407.
- Grimaldo, E., R.B. Larsen, 2005. The cosmos grid: A new design for reducing by-catch in the Nordic shrimp fishery. Fish. Res., 76: 187-197.
- Isaksen, B., J.W. Valdemarsen, R.B. Larsen, L. Karlsen, 1992. Reduction of fish by-catch in shrimp trawls using a solid separator grid in the aft belly. Fish. Res., 13: 335-352.
- Kvalsvik, K., O.A. Misund, A. Engas, K. Gamst, R. Holst, D. Galbraith, H. Vederhus, 2002. Size selection of large catfish: using sorting grid in Pelagic mackerel trawl. Fish. Res., 59: 129-148.
- Larsen, R.B., 1996a. Size selectivity on bottom fish species with Sort-X sorting grids. ICES W.G. Meeting, Woods Hole, USA, 61 p.
- Larsen, R.B., 1996b. Experiments with a new, large type of fish/shrimp separator grid and comparisons with the standard Nordmore grid. ICES FTFB W.G. Meeting, Woods Hole, USA, 61 p.
- Larsen, R.B., B. Isaksen, 1993. Size selectivity of rigid sorting grid in bottom trawls for Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). ICES Mar. Sci. Symp., 196: 178-182.
- Lök, A., A. Tokaç, Z. Tosunoğlu, C. Metin, R.S.T. Ferro, 1997. The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. Fish. Res., 32: 149-156.
- Lowry, N., G.I. Sangster, 1996. Survival of gadoid fish escaping from the cod-ends of trawls. ICES FTFB W.G. Meeting, Woods Hole, USA, 61 p.
- Misund, O.A., A.K. Beltestad, 2000. Survival of mackerel and saithe that escape through sorting grids in purse seines. Fish. Res., 48: 31-41.
- Misund, O.L., R. Skeide, 1992. Grid-Sorting of penned saithe. ICES Fish Capture Committee C.M. 1992/B:11.
- Petovello, A.D., 1999. By-catch in the Patagonian red shrimp (*Pleoticus muelleri*) fishery. Mar. Freshwater Res., 50: 123-127.
- Polet, H., 2002. Selectivity experiments with sorting grids in the North Sea brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery. Fish. Res., 54: 217 - 233.
- Pope, J.A., A.R. Margetts, J.M. Hamley, E.F. Akyüz, 1975. Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part III. Selectivity of Fishing Gear. FAO Fisheries Technical Paper No. 41, Revision 1, 65 p.
- Riedel, R., J. De Alteris, 1995. Factors affecting hydrodynamic performance of the Nordmore grate system: a bycatch reduction device used in the Gulf of Maine shrimp fishery. Fish. Res., 24: 181-198.
- Salini, J., D. Brewer, M. Farmer, N. Rawlinson, 2000. Assessment and benefits of damage reduction in prawns due to use of different bycatch reduction devices in the Gulf of Carpentaria. Australia. Fish. Res., 4-5: 1-8.
- Sarda, F., B. Moli, Palomera, 2004. Preservation of hake (*Merluccius merluccius*, L.) in western Mediterranean demersal trawl fishery by using sorting grids. Sci. Mar., 68: 435-444.
- Soldal, A.V., B. Isaksen, 1993. Survival of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) escaping from a Danish seine at the sea surface. ICES FTFB W.G. Meeting, Gothenburg, 8 p.
- Soldal, A.V., A. Engås, 1997. Survival of young gadoids excluded from a shrimp trawl by a rigid separator grid. ICES J. Mar. Sci., 54: 117-124.
- Suuronen, P., E. Lehtonen, V. Tschernij, A. Orrensalo, 1993. Survival of Baltic herring (*Clupea harengus*) escaping from a trawl codend and through a rigid sorting grid. ICES C.M. 1993/B:14, 17 p.
- Tosunoğlu, Z., Y. Doğanılmaz, H. Özbilgin, 2003. Determination of the appropriate hanging ratios to ease the escape of juvenile red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758) from trawl codend. Turk J Vet Anim Sci, 27: 1193-1199.
- Valdemarsen, J.W., 1996. A Review Of Norwegian Research With Grid Sorting Devices in Towed Fishing Gears. ICES Study Group On Grid (Grate) Sorting Systems in Trawls, Beam Trawl and Seine Nets. Woods Hole, Massachusetts, USA, 61 p.
- Van Marlen, B., K. Lange, C.S. Wardle, C.W. Glass, B. Ashcroft, 1994. Intermediate Results In EC-Project TE-3-613. "Improved Species And Size Selectivity Of Midwater Trawls (SELMITRA)". ICES C.M. 1994/B:13.
- Wileman, D.A., R.S.T. Ferro, R. Fonteyne, Millar (eds.), 1996. Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. ICES Cooperative Research Report No. 215, 126 p.